

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang mempunyai berbagai macam komoditas pertanian yang berpotensi untuk diekspor maupun untuk konsumsi dalam negeri. Hasil pertanian tersebut meliputi komoditas hortikultura.

Keanekaragaman jenis buah-buahan merupakan sumber genetik yang sulit ditemukan di daerah lain. Plasma nutfah ini dapat menjadi bahan utama dalam perakitan jenis baru atau varietas unggul buah-buahan di masa datang (Sunarjono, 2008). Menurut Rukmana (1995), salah satu jenis buah yang disukai di dalam dan luar negeri adalah nanas.

Sunarjono (2008) menyatakan bahwa dalam menghadapi pasar global, seharusnya Indonesia menjadi pelopor persaingan pasar buah-buahan tropis yang sulit ditemukan di daerah tropis yang sulit ditemukan di daerah subtropis.

Menurut Badan Pusat Statistik (2014), tercatat bahwa jumlah produksi buah nanas pada tahun 2010 sebanyak 1.406.445 ton dan pada tahun 2013 meningkat sebanyak 1.837.159 ton. Produksi nanas tiap tahunnya mengalami peningkatan.

Prospek buah-buahan, khususnya nanas, sangat cerah, baik di pasar dalam negeri (domestik) maupun sasaran pasar luar negeri (ekspor). Permintaan pasar dalam negeri terhadap buah nanas cenderung terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk, makin baiknya pendapatan masyarakat, makin tingginya kesadaran penduduk akan nilai gizi dari buah-buahan. Peningkatan

permintaan buah-buahan pada masa mendatang antara lain didasarkan atas tingkat konsumsi anjuran FAO rata-rata adalah 60 kg/kapita/tahun (Rukmana, 1995).

Menurut Usman dkk. (2013), nanas merupakan buah tropikal terpenting ketiga di dunia, setelah pisang dan jeruk. Buah ini penting karena mengandung vitamin A dan B1 serta terdiri dari protein pencernaan enzim bromelin. Buah nanas dapat dikonsumsi dalam keadaan segar atau diproses menjadi manisan buah, jus, atau selai.

Salah satu kendala yang dihadapi dalam pengembangan agroindustri nanas adalah terbatasnya penyediaan bibit dalam jumlah besar, seragam, cepat, dan kontinyu (Rosmaina, 2010).

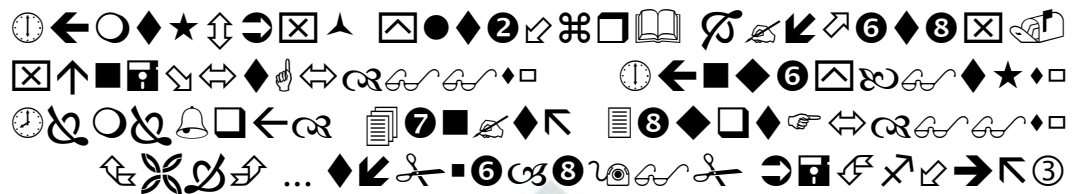
Keanekaragaman plasma nutfah yang sangat diperlukan dalam pemuliaan tanaman ini terus menerus terkikis habis karena beberapa faktor, diantaranya adalah perusakan lingkungan hutan, introduksi varietas unggul, tidak dipopulerkannya jenis tanaman tersebut sehingga lama kelamaan akan punah, banyaknya hama penyakit dan sebagainya (Widyastuti, 2000).

Menurut Rosmaina (2007), kendala yang dihadapi dalam pengembangan agroindustri nanas diantaranya terbatasnya penyediaan bibit yang berkualitas dalam jumlah banyak dan seragam. Strategi untuk menyediakan ketersediaan bibit tanaman yang unggul biasanya digunakan teknik perbanyakan tanaman secara vegetatif, yaitu dengan perbanyakan tanaman dengan menggunakan bagian-bagian tanaman selain biji.

Teknik perbanyakan ini mempunyai keunggulan yang lebih banyak daripada perbanyakan secara generatif, yaitu bibit yang dihasilkan mempunyai

sifat yang sama dengan induknya.

Terjadinya perbanyakan tanaman secara vegetatif tertulis pada firman Allah SWT. dalam surat Al Fath (48) ayat 29:



29. “..Yaitu seperti tanaman yang mengeluarkan tunasnya, maka tunas itu menjadikan tanaman itu kuat lalu menjadi besarlah Dia dan tegak Lurus di atas pokoknya..”.

Ayat tersebut menjelaskan tentang perumpamaan seperti pertumbuhan tanaman secara vegetatif, dimana apabila tunas yang ditanam pada tempat yang sesuai maka akan menjadi tanaman baru dan menjadi tanaman lengkap yang kokoh. Pertumbuhan secara vegetatif dalam hal ini yaitu secara *in vitro*.

Pelestarian plasma nutfah tanaman dapat dilakukan sesuai habitatnya dan pelestarian diluar habitat. Pelestarian di luar habitat dapat berupa kebun koleksi, kebun raya, penyimpanan benih, ataupun pelestarian *in vitro*. Pelestarian *in vitro* terutama pada tanaman yang mempunyai viabilitas benih yang singkat dan tanaman yang diperbanyak secara vegetatif (Widyastuti, 2000).

Menurut Suryowinoto (1996) dalam Dorliana (2011), salah satu alternatif perbanyakan bibit secara cepat yaitu melalui teknik kultur jaringan atau teknik *in vitro*. Prawisata (2005) dalam Winarsih dan Eka (2006) juga menyatakan bahwa teknik kultur jaringan merupakan cara perbanyakan,

selain menghasilkan bibit dalam skala besar, juga seragam dan sehat tanpa memerlukan lahan yang luas.

Budidaya tanaman dengan teknik kultur jaringan menggunakan zat pengatur tumbuh dalam media tanam dan pemilihan eksplan sebagai bahan inokulum awal yang ditanam dalam media perlu diperhatikan karena mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan eksplan tersebut menjadi bibit yang baru Suryowinoto (1996) *dalam* Dorliana (2011).

Media kultur merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan perbanyakan tanaman secara kultur jaringan. Berbagai komposisi media kultur telah diformulasikan untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang dikulturkan. Penambahan zat pengatur tumbuh diperlukan media kultur jaringan untuk mendukung pertumbuhan eksplan (Yuniastuti dkk., 2010).

Penelitian ini menggunakan bahan alami yang dapat digunakan sebagai substitusi ZPT yaitu air kelapa. Tulecke dkk. (1960) *dalam* Alfandi dkk. (2010) menyatakan bahwa air kelapa mengandung vitamin dan asam amino, asam nukleat, fosfor, auksin dan asam giberelin yang berfungsi untuk merangsang perkecambahan. Air kelapa berfungsi sebagai proliferasi sel, mempercepat metabolisme dan respirasi tanaman. Oleh karena itu, air kelapa memiliki kemampuan untuk meningkatkan pembelahan sel dan proses diferensiasi.

Air kelapa merupakan air alami steril mengandung kadar K dan Cl tinggi. Selain itu, air kelapa mengandung sukrosa, fruktosa, dan glukosa (Netty, 2002). Menurut Bey dkk. (2006) perlakuan air kelapa secara tunggal pada konsentrasi 250 mL/L mampu menghasilkan pembentukan daun dan akar lebih cepat

pada kultur *in vitro* anggrek (*Phalaenopsis amabilis* Bl.) dan akan terlihat lebih nyata bila dikombinasikan dengan BA, seperti pada tanaman kiwi (Nasib dkk., 2008).

Penelitian ini juga menggunakan zat pengatur tumbuh sintetis sebagai kombinasi dengan bahan alami berupa air kelapa. Zat pengatur tumbuh sintetis yang digunakan yaitu dari golongan sitokinin yaitu 6-Benzylaminopurine (BAP). Menurut Badriah dkk. (1998), sitokinin berpengaruh terhadap inisiasi tunas. Jenis sitokinin yang paling sering dipakai adalah 6-Benzylaminopurine (BAP) karena efektifitasnya tinggi (Yusnita, 2004). Menurut hasil penelitian Zahara dkk. (2013), penambahan BAP konsentrasi 0,5 ppm, 1 ppm, dan 1,5 ppm yang dikombinasikan dengan NAA mampu meningkatkan pembentukan kalus pada tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) secara *in vitro*.

Perbanyakan secara *in vitro* pada nanas mempunyai tingkat keberhasilan yang tinggi karena pada umumnya tanaman ini dibiakkan secara vegetatif. Menurut Wattimena dan Mattjik (1992) dalam Rahman dkk. (2008) beberapa keuntungan yang didapat dari perbanyakan secara *in vitro* yaitu kemudahan dalam menyimpan, menghemat pemakaian lahan, tenaga, erosi genetik dapat dicegah, mempermudah pengiriman, dan bebas dari hama penyakit.

Penelitian perbanyakan *in vitro* pada nanas diharapkan dapat memenuhi ketersediaan bibit. Selain itu dapat mempermudah pengembangan usaha nanas terutama varietas si madu di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini yaitu:

1. Bagaimanakah pengaruh pemberian air kelapa dan BAP terhadap multiplikasi nanas varietas si madu secara *in vitro*?
2. Berapakah konsentrasi optimum pada perlakuan air kelapa dan BAP yang memberikan pengaruh terhadap multiplikasi nanas secara *in vitro*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui pengaruh pemberian air kelapa dan BAP terhadap multiplikasi nanas varietas si madu secara *in vitro*.
2. Mendapatkan konsentrasi optimum pada perlakuan air kelapa dan BAP yang memberikan pengaruh terhadap multiplikasi nanas secara *in vitro*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini berguna untuk:

1. Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi mengenai konsentrasi air kelapa dan BAP yang paling tepat untuk memperbanyak tanaman nanas secara *in vitro*.
2. Bagi para petani maupun instansi atau lembaga tertentu dapat menjadi alternatif dalam pengembangan usaha tani tanaman nanas sehingga mampu memberikan penyediaan bibit nanas dalam jumlah banyak dan dalam waktu yang cepat untuk terpenuhinya kebutuhan pasar.

3. Bagi ilmu pengetahuan, hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi perkembangan dalam bidang fisiologi tumbuhan dan bioteknologi.

1.5 Kerangka Pemikiran

Nanas merupakan tanaman buah berupa semak yang memiliki nama ilmiah *Ananas comosus*. Nanas dapat dikembangbiakan dengan cara vegetatif dan generatif. Cara vegetatif yang digunakan adalah tunas akar, tunas batang, tunas buah, mahkota buah, dan stek batang. Cara generatif dengan biji yang ditumbuhkan dengan persemaian (jarang digunakan). Kualitas bibit yang baik harus berasal dari tanaman yang pertumbuhannya normal, sehat serta bebas dari hama dan penyakit (Tim Karya Tani Mandiri, 2010).

Menurut Apriyanti (2009), tanaman nanas diperbanyak dengan anakan yang keluar dari pangkal batang. Namun terkadang diperbanyak pula dengan *sucker* atau *slips* dan mahkotanya. Batang dan mahkota bunga dapat dipotong dan dibelah untuk dijadikan bibit.

Kultur jaringan merupakan perbanyakan tanaman secara vegetatif. Perbanyakan secara vegetatif dilakukan menggunakan bagian-bagian tanaman seperti cabang, ranting, pucuk, daun, umbi, dan akar. Prinsipnya adalah merangsang tunas adventif yang ada di bagian-bagian tersebut agar berkembang menjadi tanaman sempurna yang memiliki akar, batang, dan daun sekaligus. Perbanyakan secara vegetatif dapat dilakukan dengan cara cangkok, runduk, setek, dan kultur jaringan (Redaksi Agromedia, 2008).

Keunggulan perbanyakan ini adalah menghasilkan tanaman yang memiliki sifat yang sama dengan pohon induknya. Selain itu, tanaman yang berasal

dari perbanyakan secara vegetatif lebih cepat berbunga dan berbuah. Sementara itu, kelemahannya adalah membutuhkan pohon induk dalam jumlah besar sehingga membutuhkan banyak biaya. Kelemahan lain, tidak dapat menghasilkan bibit secara masal jika cara perbanyakan yang digunakan cangkokan atau rundukan (Redaksi Agromedia, 2008).

Perbanyakan vegetatif secara modern atau bioteknologi dapat dilakukan dengan cara kultur jaringan. Berbeda dengan teknik perbanyakan vegetatif konvensional, teknik kultur jaringan melibatkan pemisahan sejumlah komponen biologis dan tingkat pengendalian yang tinggi untuk memacu proses regenerasi dan perkembangan eksplan. Setiap tahapan dari proses-proses tersebut dapat dimanipulasi melalui seleksi bahan eksplan, medium kultur, dan faktor-faktor lingkungan termasuk eliminasi mikroorganisme, seperti cendawan dan bakteri. Semua faktor-faktor tersebut dimanipulasi untuk memaksimalkan hasil yang dicapai dalam bentuk jumlah dan mutu propagula yang didapatkan (Hartman dkk., 1990; dalam Zulkarnain, 2009). Selanjutnya Hartman dkk. (1990) menyatakan bahwa teknik kultur jaringan tanaman didasarkan atas prinsip-prinsip totipotensi sel, pengaturan regenerasi akar dan pucuk oleh hormon, organogenesis atau embriogenesis, serta kompetensi dan determinasi inisiasi eksplan.

Kultur *in vitro* yang biasa dilaksanakan yaitu kultur organ (*organ culture*), merupakan kultur yang diinisiasi dari bagian-bagian tanaman seperti ujung akar, pucuk aksilar, daun, bunga, buah muda, dan sebagainya (Gunawan, 1988; dalam Dwi dkk., 2012).

Multiplikasi merupakan salah satu tahapan yang perlu dilakukan dalam kultur jaringan selain inisiasi dan aklimatisasi (Rahmi dkk., 2010). Salah satu faktor pendukung laju multiplikasi adalah kombinasi zat pengatur tumbuh. Menurut Wattimena dkk. (1992), pengaruh zat pengatur tumbuh untuk suatu proses morfogenesis atau pertumbuhan dan perkembangan tanaman merupakan kerjasama dari dua atau lebih zat pengatur tumbuh. Pemilihan zat pengatur tumbuh dikaitkan dengan urutan tingkat pekerjaan kultur jaringan. Zat pengatur tumbuh yang banyak digunakan adalah auksin dan sitokinin (Rahmi dkk., 2010).

Zat pengatur tumbuh mempunyai peranan yang sangat besar dalam pertumbuhan dan perkembangan kultur. Zat pengatur tumbuh merupakan salah satu komponen penting dalam media bagi pertumbuhan dan diferensiasi. Pierik (1997) dalam Kristina dan Sitti (2012) menyatakan bahwa teknik kultur *in vitro* pada upaya perbanyak tanaman tanpa melibatkan zat pengatur tumbuh sangat sulit untuk diterapkan. Setiap eksplan yang berasal dari organ dan spesies yang berbeda akan membutuhkan zat pengatur tumbuh yang berbeda pula.

Auksin merupakan sekelompok senyawa yang fungsinya untuk merangsang pemanjangan sel-sel pucuk. Pierik (1997) dalam Zulkarnain (2009) menyatakan bahwa, pada umumnya auksin meningkatkan pemanjangan sel, pembelahan sel dan pembentukan akar adventif. Konsentrasi auksin yang rendah akan meningkatkan pembentukan akar adventif, sedangkan auksin yang tinggi akan merangsang pembentukan kalus dan menekan morfogenesis (Zulkarnain, 2009).

Zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin berperan penting dalam kultur *in vitro*. Penggunaan taraf konsentrasi sitokinin relatif tinggi terhadap auksin akan merangsang inisiasi tunas, sedangkan keadaan sebaliknya akan merangsang inisiasi akar (Skoog dan Miller, 1957; dalam Yusnita, 2004). Auksin dan sitokinin kadang-kadang dibutuhkan untuk merangsang pembelahan dan pembentukan kalus, sedangkan untuk merangsang terbentuknya embrio somatik, umumnya digunakan auksin yang kuat, seperti 2,4-D, pikloram atau NAA (Yusnita, 2004).

Golongan auksin dan sitokinin akan mempengaruhi respon eksplan yang dikulturkan. Proporsi yang relatif tinggi dari auksin terhadap sitokinin menyebabkan diferensiasi mengarah pada pertumbuhan akar dan jika sitokinin lebih tinggi dari auksin maka jaringan akan terdiferensiasi ke arah pertumbuhan tunas, dalam percobaan kultur jaringan pada umumnya jenis auksin dan sitokinin yang digunakan adalah NAA dan BAP karena kedua zat pengatur tumbuh tersebut relatif tahan terhadap degradasi, sedangkan media yang banyak dipakai adalah media MS (George and Sherrington, 1984).

Sitokinin adalah senyawa yang dapat meningkatkan pembelahan sel pada jaringan tanaman serta mengatur pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pemberian sitokinin ke dalam media kultur jaringan penting untuk menginduksi perkembangan dan pertumbuhan eksplan. Senyawa tersebut dapat meningkatkan pembelahan sel, proliferasi pucuk dan morfogenesis pucuk (Zulkarnain, 2009).

Air kelapa merupakan senyawa organik yang sering digunakan dalam aplikasi teknik kultur jaringan. Hal ini disebabkan air kelapa

mengandung 1,3 diphenilurea, zeatin, zeatin gluoksida, dan zeatin ribosida (Armini dkk., 1992; dalam Kristina dan Sitti, 2012). Menurut Netty (2002) menyatakan bahwa air kelapa merupakan air alami steril yang mengandung kadar K dan Cl tinggi. Kandungan vitamin dalam air kelapa muda cukup beragam, diantaranya thiamin dan piridoksin. Selain kandungan ZPT, kandungan vitamin dalam air kelapa dapat dijadikan substitusi vitamin sintetis yang terkandung pada media MS. Kandungan hara makro seperti N, P, dan K, serta beberapa jenis unsur mikro dalam air kelapa muda juga berpeluang dikembangkan lebih lanjut sebagai upaya substitusi unsur hara makro dan mikro serta sumber karbon, yakni sukrosa.

Menurut Vigliar dkk. (2006), konsentrasi garam mineral dan sukrosa air kelapa menurun seiring dengan bertambahnya umur dari 6-9 bulan. Kandungan air kelapa ditemukan 3 jenis gula, yakni glukosa dengan komposisi 34-45%, sukrosa dari 13-18%, dan fruktosa dari 12-36%. Sukrosa mengalami penurunan konsentrasi seiring dengan pertambahan umur (Kristina dan Sitti, 2012).

Kandungan senyawa-senyawa organik lain yang terdapat pada air kelapa tersebut dapat membantu dalam perkembangan dan pertumbuhan kalus. Hal ini didukung oleh George dan Sherrington (1984), bahwa air kelapa 20% akan menginisiasi pertumbuhan kalus dari beberapa jenis jeruk dalam media MS dan meningkatkan pertumbuhan dari *Panicum miliaceum* dalam media MS dengan menggunakan 2,4-D dalam kehadiran 15% air kelapa.

Penambahan air kelapa yang diautoklaf pada konsentrasi 15% sebagai substitusi ZPT sintetis *Benzyl Adenin* menghasilkan multiplikasi tunas temulawak

terbaik *in vitro* dengan rata-rata 3,4 tunas dalam waktu 2 bulan (Seswita, 2010). Pemberian air kelapa juga berpengaruh sangat nyata terhadap planlet anggrek pada umur 7 minggu setelah tanam (Pandiangan dan Tiurmaida, 2006).

Hasil penelitian Prihatmanti dan Mattjik (2004), bahwa penggunaan bahan alami air kelapa pada konsentrasi 100 sampai 200 mL/L untuk multiplikasi tunas *Anthurium andreanum* dapat meningkatkan daya tumbuh biakan *in vitro*. Penggunaan zat pengatur tumbuh alami memiliki kelebihan yaitu harganya yang relatif lebih murah daripada zat pengatur sintetis.

1.6 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran, didapatkan hipotesis sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh pemberian air kelapa dan BAP terhadap multiplikasi nanas varietas si madu secara *in vitro*?
2. Didapatkan konsentrasi optimum pada perlakuan air kelapa dan BAP yang memberikan pengaruh terhadap multiplikasi nanas varietas si madu secara *in vitro*?

